

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Patentschrift
(11) DE 2456162 C2

(51) Int. Cl. 3:
F42C 13/02
G 01 S 17/10



(21) Aktenzeichen: WW P 24 56 162.4-35
(22) Anmeldetag: 28. 11. 74
(43) Offenlegungstag: 26. 2. 81
(45) Veröffentlichungstag: 23. 12. 82

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Diehl GmbH & Co, 8500 Nürnberg, DE

1. WW - E2 →

(72) Erfinder:

Müller, Udo, Ing.(grad.), 8500 Nürnberg, DE; Stützle,
Dietmar, Dr., 8560 Lauf, DE

Rückgabe spätestens: 31. 01. 83

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS 20 30 665
CH 1 88 066
US 37 25 925
US 35 54 129
US 30 13 855

Der Elektroniker (1973) 11, S. EL1-EL 4;
M.I. Skolnik: Introduction to Radar Systems, Mc.Graw- Hill,
1962, S. 129-132, 137 bis 140;

6. 11. 1. 83

2. H. Kaiser - J
H. Häußig - J
21. XII. 82. 31. 1. 83

13.1.
H.

5

(54) Geschoßzünder mit einer optoelektronischen Meßeinrichtung

B

Patentansprüche:

1. Geschoßzünder mit einer nach dem Basisprinzip arbeitenden, optoelektronischen Meßeinrichtung, die bei Erreichen einer bestimmten Entfernung zwischen dem Geschoß und einer Ziel-Oberfläche ein Signal an eine Auswerteschaltung abgibt, wobei die Meßeinrichtung einen durch eine Linse optische Impulse mit einer Impulsfolgefrequenz emittierenden Sender und einen über eine weitere Linse von der Oberfläche zurückgestreute Anteile dieser optischen Impulse aufnehmenden, in bestimmtem Abstand (Basis) vom Sender angeordneten Empfänger mit einem auf die Impulsfolgefrequenz abgestimmten schmalbandigen Filter und Empfangsverstärker aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beseitigung der Auswirkungen von schaltungsbedingten Frequenzabweichungen zwischen das Bandpaßfilter (11') und den Sender (6') eine Regelschaltung (26) geschaltet ist, durch die die Impulsfolgefrequenz des Senders (6') der Mittenfrequenz des Bandpaßfilters (11') nachgeführt ist, und daß das Eingangssignal der Regelschaltung (26) ein aus dem Rauschpegel des Empfangsverstärkers (13) durch das Bandpaßfilter (11') ausgefiltertes Signal ist.

2. Geschoßzünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelschaltung (26) einen Frequenzmischer (30), einen spannungsgesteuerten Oszillator (33), einen Regelverstärker (32) und ein Filter (31) aufweist, wobei am Eingang des Frequenzmixers (30) ein Signal mit der Ausgangsfrequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (33) und ein aus dem Rauschpegel des Verstärkers (13) ausgefiltertes Signal anliegt, und daß das Signal an der Ausgangsklemme des Frequenzmixers (30) über das Filter (31) und den Regelverstärker (32) auf die Eingangsklemme des spannungsgesteuerten Oszillators (33) geleitet ist.

3. Geschoßzünder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Auswerteschaltung (17) und das Bandpaßfilter (11') ein Schwellwertschalter (29) geschaltet ist, der erst auf ein den Rauschpegel des Verstärkers (13) übersteigendes Signal anspricht.

Die Erfindung betrifft einen Geschoßzünder mit einer nach dem Basisprinzip arbeitenden optoelektronischen Meßeinrichtung, die bei Erreichen einer bestimmten Entfernung zwischen dem Geschoß und einer Ziel-Oberfläche ein Signal an eine Auswerteschaltung abgibt, wobei die Meßeinrichtung einen durch eine Linse optische Impulse mit einer Impulsfolgefrequenz emittierenden Sender und einen über eine weitere Linse von der Oberfläche zurückgestreute Anteile dieser optischen Impulse aufnehmenden, in bestimmtem Abstand (Basis) vom Sender angeordneten Empfänger mit einem auf die Impulsfolgefrequenz abgestimmten schmalbandigen Filter und Empfangsverstärker aufweist.

Ein derartiger Geschoßzünder ist in der US-PS 35 54 129 beschrieben. Bei diesem Geschoßzünder wird das vom Sender abgestrahlte Licht von einer Sammellinse gebündelt. Trifft der gebündelte Lichtstrahl auf eine Oberfläche, beispielsweise im Abstand von 2 m, wird von der Oberfläche Licht zurückgestrahlt. Falls

dieser Abstand die bestimmte Entfernung ist, bei der ein Signal an die Auswerteschaltung abgegeben werden soll, und hierbei die dem Empfänger zugeordnete Sammellinse auf den Bereich der Oberfläche gerichtet ist, auf den der gebündelte Lichtstrahl auftrefft, nimmt die dem Empfänger zugeordnete Linse Streulicht auf und bestrahlt den lichtempfindlichen Empfänger. Um zu verhindern, daß das Zündsignal auch dann ausgelöst wird, wenn Streulicht auf die dem Empfänger zugeordnete Sammellinse auftrefft, das nicht Folge des vom Sender emittierten Lichts ist, ist bei der US-PS 35 54 129 ein Kammfilter von einem einzigen Impulsgenerator gesteuert. Damit kann das Zündsignal nur dann ausgelöst werden, wenn Streulichtimpulse mit der Impulsfolgefrequenz am Empfänger auftreten. Ein im Prinzip ähnlicher Geschoßzünder ist in der CH-PS 1 88 066 vorgeschlagen.

In der US-PS 30 13 855 ist ein Aufzeichnungsgerät für Wolken beschrieben. Es ist ein in einem bestimmten Abstand von einem Sender angeordneter Empfänger vorgesehen. Der Sender strahlt einen mittels einer rotierenden Blende mit einer Netzfrequenz modulierten Lichtstrahl ab. Der Empfänger ist auf die gleiche Frequenz abgestimmt.

Für eine wirksame Selektion der auszuwertenden Streulichtimpulse ist ein schmalbandiges Filter nötig. Dies auch deswegen, da die Empfangsleistung nur wenig über dem Rauschpegel liegt. Bauelemente mit aus preislichen Gründen in Kauf zu nehmenden Toleranzen ihrer Werte und ihren zwangsläufig auftretenden Alterungserscheinungen gewährleisten eine derartige Selektion nicht.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Geschoßzünder der eingangs genannten Art vorzuschlagen, dessen Funktion von Toleranzen der verwendeten Bauelementen und deren Alterungserscheinungen weitgehend unabhängig ist.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei einem Geschoßzünder der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß zur Beseitigung der Auswirkungen von schaltungsbedingten Frequenzabweichungen zwischen das Bandpaßfilter und den Sender eine Regelschaltung geschaltet ist, durch die die Impulsfolgefrequenz des Senders der Mittenfrequenz des Bandpaßfilters nachgeführt ist, und daß das Eingangssignal der Regelschaltung ein aus dem Rauschpegel des Empfangsverstärkers durch das Bandpaßfilter ausgefiltertes Signal ist.

Ein schmaler Frequenzdurchlaßbereich des Bandpaßfilters im Bereich von beispielsweise 100 bis 200 Hz stellt sicher, daß nicht andere als die vom Sänder herrührenden, von einer Oberfläche zurückgestreuten Lichtimpulse zur Auslösung des Signals führen. Dadurch, daß die Impulsfolgefrequenz des Senders der jeweils tatsächlichen Mittenfrequenz des Bandpaßfilters nachgeführt ist, ist erreicht, daß sich durch Toleranzen oder Alterungserscheinungen bedingte Abweichungen von einem theoretischen Frequenz-Sollwert nicht in der Weise auswirken können, daß die Mittenfrequenz und die Impulsfolgefrequenz voneinander abweichen. Schon kleine Abweichungen würden sonst wegen der schmalen Bandbreite des Bandpaßfilters dazu führen, daß vom Sender ausgehende Impulse fälschlicherweise außerhalb des Durchlaßbereichs des Bandpaßfilters liegen.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen die Auswerteschaltung und das Bandpaßfilter ein Schwellwertschalter geschaltet, der erst auf ein den Rauschpegel des Verstärkers übersteigendes Signal

anspricht. Damit ist erreicht, daß die Frequenznachführung ständig erfolgt, ohne daß das hierzu ausgewertete Rauschen an die Auswerteschaltung gelangt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ergibt sich aus der folgenden Beschreibung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen sich bewegenden Körper über einer Oberfläche,

Fig. 2 ein Schaltbild eines Geschoßzünders mit optoelektrischer Meßeinrichtung,

Fig. 3 eine Auswerteschaltung.

Ein sich über eine Oberfläche 1 bewegender Körper 2 weist zwei Sammellinsen 3 und 4 auf. Die Achsen der Linsen 3 und 4 sind in einem solchen Winkel gegeneinander geneigt, daß sich ihre Strahlengänge in einer bestimmten Entfernung im Meterbereich vor dem Körper schneiden. In Fig. 1 ist dies gerade an der Oberfläche 1 der Fall. In einem Brennpunkt der Linse 3 ist eine lichtemittierende Diode eines Senders 6' angeordnet. Der Diode ist ein Transistor vorgeschaltet. Dieser wird von Rechteckimpulsen mit einer Frequenz von etwa 10 kHz leitend geschaltet. Der Sender gibt somit ständig Lichtimpulse mit der Frequenz der Rechteckimpulse ab.

An einem Signaleingang 12 eines Bandfilters 11' liegt ein Verstärker 13 mit einem sehr hohen Verstärkungsfaktor. Der Verstärker 13 ist einem Empfänger 14 nachgeschaltet. Dieser weist eine lichtempfindliche Fotodiode auf. Diese liegt in einem Brennpunkt der Sammellinse 4.

Die Impulsfolgefrequenz f_s des Senders 6' ist mittels einer Regelschaltung 26 der Bandmittelfrequenz des Bandpaßfilters 11' nachgeführt. Das Bandpaßfilter 11' ist dem Verstärker 13 nachgeschaltet. Dieser liegt hinter dem Empfänger 14. Der Ausgang des Bandpaßfilters 11' ist auf den Eingang 27 der Regelschaltung 26 geführt. Außerdem liegt er am Eingang 28 einer Schwellwertschaltung 29, die ein Signal an die Auswerteschaltung 17 abgibt, sobald ihr Eingangssignal einen bestimmten Amplitudenwert überschreitet.

In Fig. 3 ist ein Schaltungsbeispiel für die Auswerteschaltung 17 dargestellt. Diese arbeitet mit einem astabilen Multivibrator IC5, einem Integrierglied C2, R4 und einem diesem nachgeschalteten Schmitt-Trig-

ger IC6. Der Multivibrator ist unter der Nr. 74 121 und der Schmitt-Trigger unter der Nr. 2 413 als integrierte Bauelemente erhältlich. Insgesamt führt das Ausgangssignal des Schmitt-Triggers zur Zündung eines Thyristors Th, sobald eine gewisse Impulsanzahl am Eingang 16 aufgetreten ist. Die Impulse werden durch die Auswerteeinrichtung geformt und integriert. Wenn das Integrationsergebnis einen Schwellwert überschreitet, wird der Thyristor Th durchgeschaltet. Dies hat ein

10 Zünden des Zündmittels ZM zur Folge.

Die Regelschaltung 26 ist als Phase locked loop-Schaltung aufgebaut. Sie weist einen Frequenzmischer 30, einen Tiefpaß 31, einen Regelverstärker 32 und einen spannungsgesteuerten Oszillatator 33 auf. Am Eingang 27 liegt ein Signal, das aus dem zwangsläufig auftretenden Rauschen des Verstärkers 13 mittels des Bandfilters 11' ausgefiltert ist. Die Bandmittelfrequenz des Bandfilters 11' liegt beispielsweise bei 10 kHz. Außerdem liegt am Frequenzmischer 30 das Ausgangssignal des Oszillators 33, dessen Soll-Frequenz ebenfalls 10 kHz beträgt. Der Frequenzmischer bildet ein Signal mit Frequenzen $f_e + f_s$ und $f_e - f_s$. Mittels des Tiefpasses 31 wird die Frequenz $f_e - f_s$ ausgefiltert und auf den Regelverstärker 32 geleitet. Dieser bildet eine Steuerspannung U_r , die bei Übereinstimmung der beiden Frequenzwerte f_e und f_s Null ist und mit zunehmender Differenz anwächst. Falls die Frequenzen f_e und f_s voneinander durch Alterungerscheinungen oder Toleranzen der Bauelemente abweichen, wird die Frequenz f_s so nachgeregelt, daß sie mit der Frequenz f_e übereinstimmt. Wenn am Ausgang des Filters 11' nur das aus dem Rauschen des Verstärkers 13 ausgefilterte Signal anliegt, spricht der Schwellwertschalter 29 nicht an. Erst wenn dem Empfänger ein vom Sender herrührendes Signal der Frequenz $f_s = f_e$ zugeleitet wird, spricht der Schwellwertschalter 29 an und führt in der beschriebenen Weise zu einer Auslösung des Signals.

Bei der beschriebenen Schaltung ist sichergestellt, daß die Bandmittelfrequenz des Bandpaßfilters und die Impulsfolgefrequenz nicht in unerwünschter Weise voneinander abweichen können. Unvermeidliche Frequenzabweichungen werden durch die Schaltung ausgeglichen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

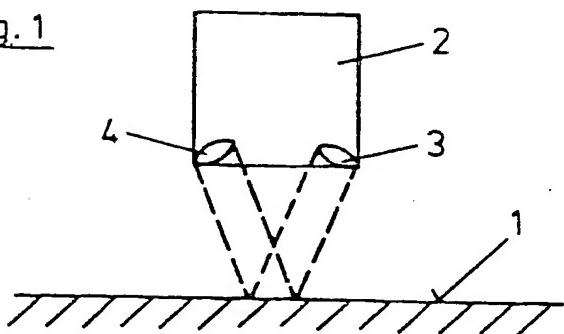


Fig. 2

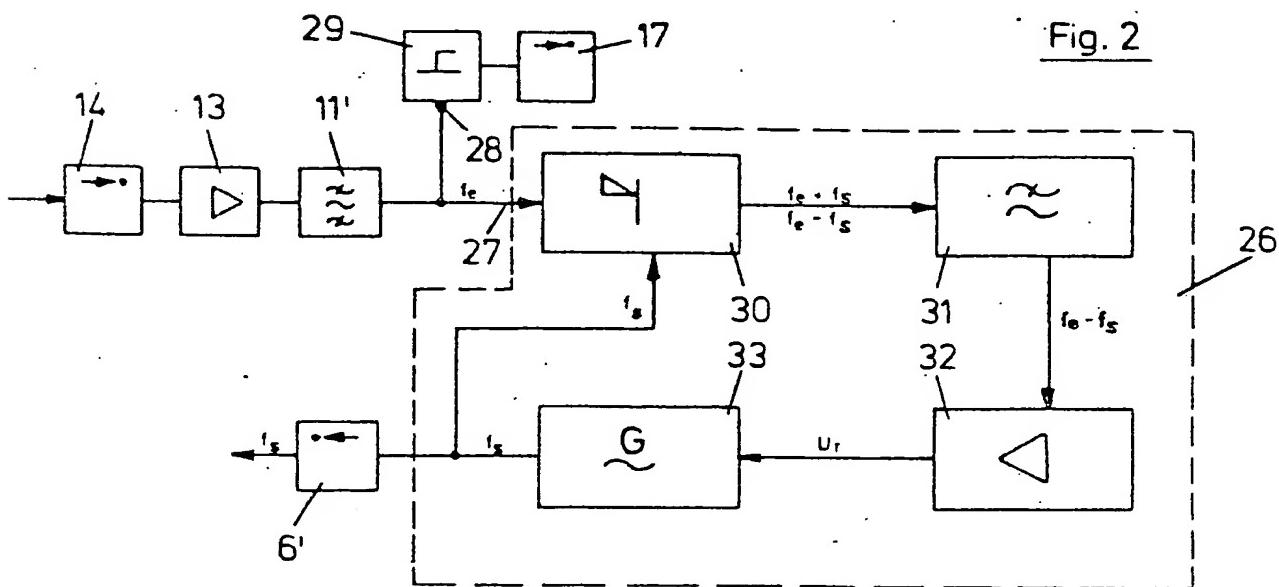


Fig. 3

